Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Anpassung an den Klimawandel

Erster Fortschrittsbericht der Bundesregierung zur Deutschen Anpassungsstrategie

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
Referat Öffentlichkeitsarbeit · 11055 Berlin
E-Mail: service@bmub.bund.de · Internet: www.bmub.bund.de

Redaktion
Susanne Hempen und Susanne Huckele
Referat WR I 1 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Text
IKU GmbH

Gestaltung
dot.blue – communication & design

Druck
Bonifatius, Paderborn

Bildnachweise
Titel: shutterstock.com – Ralf Maassen (DTEurope)
Seite 5: Andreas Depping / pixelio.de
Seite 6: fotolia.com – Michael Schütze
Seite 8: Dieter Schütz / pixelio.de
Seite 9: shutterstock.com – Brian A Jackson
Seite 11: fotolia.com – parallel_dream
Seite 15: shutterstock.com – Frank Bach
Seite 17: Rainer Sturm / pixelio.de
Seite 18: von oben links: fotolia.com – frankblum;
shutterstock.com – Stanislaw Tokarski, fad82, amenic181, Meryll, Gutzemberg
Seite 19: shutterstock.com – Anna Omelchenko
Seite 21: fotolia.com – Jürgen Fälchle
Seite 23: must Städtebau, Projekt KLAS, Freie Hansestadt Bremen
Seite 24: fotolia.com – chrisberic
Seite 26: shutterstock.com – Eugene Sergeev
Seite 28: von oben links: fotolia.com – Fotimmz; shutterstock.com – Peter Gudella,
zhangyang13576997233; fotolia.com – francis bonami, travelpeter, Josef Krcil
Seite 30: fotolia.com – bettina sampl
Seite 31: fotolia.com – auimeesri
Seite 32: shutterstock.com – alphaspirit
Seite 35: fotolia.com – eugen_z
Seite 36: shutterstock.com – Peter Gudella
Seite 37: fotolia.com – doris oberfrank-list

Stand
April 2016

1. Auflage
5.000 Exemplare

Bestellung dieser Publikation
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09 · 18132 Rostock
Tel.: 030 / 18 272 272 1 · Fax: 030 / 18 10 272 272 1
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: www.bmub.bund.de/bestellformular

Hinweis
Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier.

Inhalt

Vorwort 4

1 Klimawandel in Deutschland – wir bereiten uns vor! 6

Hier finden Sie eine erste Einführung ins Thema und Informationen darüber, welche Schwerpunkte die bundesweiten Aktivitäten in diesem Politikfeld zukünftig verfolgen werden.

2 Faktencheck – Klimaveränderungen und -folgen 9

Hier werden Erkenntnisse aus der Klimaforschung in Kürze vorgestellt. Außerdem finden Sie Informationen darüber, welche Bereiche und Regionen in Deutschland mit Blick auf die anstehenden Klimawirkungen besonders betroffen sind.

3 Was ist *DAS*? – wichtige Gremien und Instrumente 15

Hier werden wichtige Gremien und zentrale Instrumente der Klimaanpassung auf Bundesebene vorgestellt.

4 Vom Wissen zum Handeln – was wurde geleistet? 18

Hier gibt die Broschüre einen Überblick über (teilweise fortlaufende) Bundesaktivitäten. Beispiele verdeutlichen – gegliedert nach vier zentralen Säulen – welche Ausrichtung die Bundesmaßnahmen haben.

5 „Quer“ geschaut auf Stadt und Region – was lehren uns Forschungsprogramme und -projekte? 26

Hier schauen wir quer. Es wurden insgesamt zwölf Forschungs- und Förderprogramme mit 55 Einzelvorhaben aus fünf Ressorts ausgewertet: Welche übergeordneten Erkenntnisse gibt es, vor allem mit Blick auf die Praxis in Kommunen und Regionen?

6 Handlungsfelder im Fokus – hier gibt es was zu tun! 28

Hier können Sie sich darüber informieren, wie der Klimawandel auf konkrete Bereiche unseres Lebens wirkt und welche Wechselwirkungen bestehen, zum Beispiel im Bereich Boden, Landwirtschaft, Wasser, Bauwesen, Verkehr, Tourismus, Gesundheit, Planung.

7 Von der Forschung zur Umsetzung – der Aktionsplan II 32

Hier finden Sie eine Übersicht über zukünftige Schwerpunkte von Bundesmaßnahmen im Bereich Klimaanpassung.

8 Fazit 37

Hier werden die zentralen Ergebnisse kurz und bündig dargestellt.

Weiterführende Links 38

Glossar 39

Vorwort

Liebe Leserinnen und liebe Leser,

spätestens seit dem Pariser Klimaabkommen im Jahr 2015 ist klar: Klimaschutz und Klimaanpassung sind gesellschaftliche Daueraufgaben, die uns jetzt und in Zukunft beschäftigen werden. Mit einem ambitionierten Klimaschutz sollen negative Klimawirkungen weltweit und in Deutschland vermieden beziehungsweise reduziert werden. Aber: Der Klimawandel ist bereits in vollem Gang. Es wäre unverantwortlich, sich nicht schon heute damit zu befassen, wie sich unsere Gesellschaften und Regionen an den Klimawandel anpassen können. Auch für Deutschland stellt sich diese Aufgabe.

Wir als Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel (IMA Anpassung) arbeiten seit 2009 daran, die „Gemeinschaftsaufgabe Klimaanpassung" aktiv voranzubringen und zu unterstützen. Wer ist die IMA Anpassung? Hier arbeiten alle Bundesministerien zusammen, stimmen sich regelmäßig über ihre Aktivitäten ab und setzen sich kontinuierlich neue Ziele, um die Voraussetzung für die Klimaanpassung in Deutschland zu schaffen.

Mit dem Fortschrittsbericht 2015 zur Anpassung an den Klimawandel ziehen wir Bilanz. Im Rahmen dieser Broschüre möchten wir Sie über den aktuellen Stand des Klimawissens, unsere Aktivitäten und über Handlungsmöglichkeiten informieren.

Wir hoffen, Sie als Akteure der Klimaanpassung gewinnen zu können. Je frühzeitiger wir damit anfangen, den Klimawandel bei unseren Aktivitäten und Planungen zu berücksichtigen, desto weniger schadet er unserer Gesellschaft und unseren Regionen zukünftig.

Oder um mit Darwin zu sprechen: „Es sind weder die Stärksten der Art, die überleben, noch die Intelligentesten, sondern die, die sich am besten auf Veränderung einstellen."

Wir freuen uns über Ihr Interesse und Ihre Mitwirkung!

Ihre Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel

Die Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel (IMA Anpassung) der Bundesregierung wird geleitet vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). In der IMA Anpassung vertreten sind Auswärtiges Amt (AA), Bundeskanzleramt (BK), Bundesministerium der Finanzen (BMF), Bundesministerium des Innern (BMI), Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Bundesministerium der Verteidigung (BMVg), Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ), Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

1 Klimawandel in Deutschland – wir bereiten uns vor!

Wirkungen sind spürbar – von der Küste bis zu den Alpen

Der Klimawandel ist auch in Deutschland sichtbar und spürbar. Ob der Anstieg des Meeresspiegels, häufigere Hitzebelastungen in Städten und dicht besiedelten Räumen, Starkregenereignisse und Flussüberschwemmungen, die erhebliche Schäden an Gebäuden und Infrastruktur verursachen: Das sind nur einige der heute schon erlebbaren Auswirkungen.

Es gibt aber auch noch andere Klimawirkungen, wie zum Beispiel Trockenheit in einigen Regionen unseres Landes, welche die biologische Vielfalt, die Wald- und Landwirtschaft oder die Energiewirtschaft beeinträchtigen können. Weitere Beispiele sind die regional heute schon zu beobachtende Zunahme von Schädlingen, die sonst nur in südlichen Gefilden vorkommen, sowie verschobene Blütezeiten von (Nutz-)Pflanzen aufgrund des veränderten Klimas.

Diese Beispiele zeigen: Der Klimawandel ist keine Zukunftsmusik mehr, sondern im Lebensalltag der Menschen in Deutschland angekommen. Die Frage ist:

- Wie stark werden sich bereits die heute zu beobachtenden Entwicklungen zukünftig ausprägen? Wie stark werden einzelne Regionen betroffen sein?
- Wo ist unsere Gesellschaft besonders anfällig gegenüber negativen Klimawirkungen?
- Was können wir tun, um dem angemessen entgegen zu wirken?
- Wo müssen und können wir Vorsorge leisten?

Das Gesicht unserer Regionen verändert sich – es gilt heute zu handeln

Klimaveränderungen werden unsere Regionen heute und morgen beeinflussen. Unsere Landschaften, unsere Wirtschaften und unser Zusammenleben werden sich dadurch verändern. Klimaanpassung wird in den kommenden Jahrzehnten zur Daueraufgabe.

Die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS), die 2008 beschlossen wurde, tritt nun in eine neue Arbeitsphase. Noch stärker als bisher werden konkrete Handlungsfelder und ihre Anpassungsbedarfe unter die Lupe genommen. Kernbotschaft: Es geht von der Forschung in die Umsetzung.

Einige Beispiele:

- Wie wirkt sich der Klimawandel auf den Boden und unsere Ökosysteme aus und damit zum Beispiel auch auf Land- und Forstwirtschaft?
- Welche Anpassungen sind mit Blick auf unsere Infrastrukturen wichtig? Das ist ein besonders wichtiges Thema angesichts langer Planungszeiträume.
- Welche Auswirkungen sind mit Blick auf Handlungsfelder wie zum Beispiel Gesundheit und Tourismus zu erwarten? Hier sind differenzierte Strategien gefragt – je nachdem ob man in Ballungsgebiete oder aufs Land schaut oder in verschiedene Urlaubsregionen in Deutschland.

Handlungsfelder im Fokus

Wasser

Das Cluster „Wasser“ umfasst die Handlungsfelder

- Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft,
- Küsten- und Meeresschutz sowie
- Fischerei.

Land

Das Cluster „Land“ umfasst die Handlungsfelder

- Boden,
- Landwirtschaft,
- Wald- und Forstwirtschaft und
- Biologische Vielfalt.

Infrastrukturen

Das Cluster „Infrastrukturen“ umfasst die Handlungsfelder

- Bauwesen,
- Energiewirtschaft und
- Verkehr/Verkehrsinfrastruktur.

Wirtschaft

Das Cluster „Wirtschaft“ umfasst die Handlungsfelder

- Industrie und Gewerbe,
- Tourismuswirtschaft und
- Finanzwirtschaft.

Gesundheit

Das Cluster „Gesundheit“ umfasst das Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit“.

Raumplanung und Bevölkerungsschutz

Das Cluster „Raumplanung und Bevölkerungsschutz“ besteht aus den beiden Querschnitt-Handlungsfeldern

- Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung und
- Bevölkerungsschutz.

- Wie müssen Planwerke und -prozesse im Handlungsfeld Raumplanung verändert werden? Dieses Handlungsfeld liegt „quer“, kann aber gerade dadurch negative Klimawirkungen in einem frühen Stadium positiv beeinflussen (zum Beispiel durch Aufnahme der Klimaanpassung in die Bauleitplanung).

Im Kapitel 6 werden diese und weitere Handlungsfelder mit Blick auf ihre Relevanz für die Klimaanpassung genauer unter die Lupe genommen (Vergleiche: S. 28 „Handlungsfelder im Fokus“). Klar ist: In diesen Handlungsfeldern sollten die gemeinsamen Anstrengungen für eine frühzeitige Klimaanpassung zukünftig verstärkt werden.

Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel: Was wurde erreicht, wie geht es weiter?

Der Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel von Ende 2015 bilanziert die bundesweiten Aktivitäten und informiert über das Arbeitsprogramm für die kommenden Jahre (Aktionsplan II). Diese Broschüre basiert auf dem Fortschrittsbericht. Neuere wissenschaftliche Entwicklungen konnten daher nicht aufgenommen werden.

Sie möchte Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft über den Stand der bundesweiten Arbeit informieren und Orientierung für das eigene Handeln geben. Das Wunschziel ist, dass noch mehr Anpassungsstrategien und -programme auf Landes- und kommunaler Ebene entstehen, um die Gemeinschaftsaufgabe Klimaanpassung frühzeitig und wirksam zu unterstützen.

Um die Qualität ihrer Arbeit zu sichern, haben sich die Verantwortlichen auf Bundesebene ein hohes Maß an Verbindlichkeit zum Ziel gesetzt. Zukünftig wird es etwa alle vier Jahre einen Fortschrittsbericht geben, über den die gemeinsame Arbeit an Maßnahmen zur Klimaanpassung bilanziert und fortgeschrieben wird.

Hier geht es zum Fortschrittsbericht 2015:
www.bmub.bund.de/N52706/

2 Faktencheck – Klimaveränderungen und -folgen

Aktuelle Ergebnisse aus der Klimaforschung

In den letzten Jahren haben sich die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu Klimaveränderungen und ihren Auswirkungen (wie zum Beispiel Extremwetterereignisse) weiter verdichtet; sowohl für den Status quo als auch für den Blick in die Zukunft. Die Datenlage und Methoden in Deutschland bieten heute eine gute Grundlage, um den Schritt vom Wissen zum Handeln zu gestalten.

Für Deutschland sind seit dem Jahr 1881 für die beiden wichtigsten meteorologischen Größen – Temperatur und Niederschlag – ausreichend Daten vorhanden, um Klimaveränderungen zu bestimmen. Gesicherte Erkenntnisse für Deutschland sind:

- Das Jahresmittel der Lufttemperatur ist im Flächenmittel zwischen 1881 und 2013 um 1,2 Grad Celsius angestiegen.
- Für den Niederschlag ist festzustellen, dass es seit 1881 im Winter signifikant feuchter geworden ist (Anstieg der Niederschlagsmenge um 10,6 Prozent), die Sommer hingegen sind quasi unverändert.

Mit Klimamodellen ist auch ein Blick in die Zukunft möglich. Sie liefern Projektionen zur zukünftigen Klimaentwicklung. Hundertprozentige Sicherheit und Genauigkeit ist hier nicht möglich, aber die Spannbreiten und Unsicherheiten sind für die nahe Zukunft nicht sehr groß. Um Aussagen auch für die regionale Ebene zu ermöglichen, wurden regionale Klimamodelle mit einer Auflösung von etwa 25 x 25 Kilometer entwickelt und mit globalen Modellen verknüpft.

- Für die nahe Zukunft (bis 2050) ist ein Temperaturanstieg von weiteren 0,5 Grad Celsius wahrscheinlich, für den anschließenden Zeitraum bis 2100 lassen die Projektionen plus 1,5 Grad Celsius erwarten.
- Der Blick auf die Niederschläge zeigt: Die Tendenz geht in Richtung „weniger Niederschläge“ im Sommer (minus 10 bis 20 Prozent), während im Winter mehr Niederschlag wahrscheinlich ist: Für die nahe Zukunft plus 10 Prozent, für den Zeitraum danach plus 15 Prozent.

Aufschlussreich ist der Blick auf die Extremwetterereignisse, über die Klimaänderungen auch in der Bevölkerung deutlich spürbar sind.

- Seit 1951 ist die Anzahl der heißen Tage (über 30 Grad Celsius) im Flächenmittel von etwa drei Tagen auf etwa acht Tage pro Jahr gestiegen. Bis zur Mitte des Jahrhunderts ist eine Zunahme von fünf bis zehn heißen Tagen wahrscheinlich.
- Der Blick auf Niederschlagsextreme zeigt: Es regnet im Winter nicht nur länger, sondern auch heftiger. In den Mittelgebirgen wird sich dieser Trend in der Zukunft wahrscheinlich verstärken. Wenn die Treibhausgasemissionen weiter steigen, kann auch die Nordseeküste verstärkt betroffen sein.

Wichtiger Meilenstein – Monitoring der Klimafolgen

Die Beobachtung der Wetterveränderungen ist das Eine. Über ein regelmäßiges Monitoring wird es künftig aber auch einen umfangreichen Überblick über die Klimafolgen in Deutschland und die Anpassung geben – alle vier Jahre gibt es dazu einen aktuellen Bericht, der erste erschien 2015. Die Folgen des Klimawandels sind so vielfältig, dass kaum ein Bereich des gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Lebens in den nächsten Jahren davon unberührt bleiben wird.

Mithilfe von Zeitreihen können Entwicklungen über mehrere Berichtsperioden hinweg beobachtet und festgehalten werden. Dadurch wird es zukünftig möglich sein, Veränderungen sowohl in den Klimawirkungen als auch in der Anpassung an diese Klimawirkungen abzulesen – ein Meilenstein für Klima-Akteure in Deutschland.

Hier geht es zum Monitoringbericht 2015:
www.bmub.bund.de/N51892/

Wie anfällig ist Deutschland mit Blick auf Klimafolgen?

Die Bundesebene arbeitet nicht nur daran, Wetterdaten und Daten zu Klimafolgen und -anpassung zu verbessern. Es wird auch mit Blick auf die Vorsorge die Frage gestellt: Wo ist Deutschland vom Klimawandel zukünftig betroffen, beziehungsweise mit Blick auf negative Klimafolgen verwundbar? Es geht darum, die Weichen heute richtig zu stellen, um negative Klimafolgen in Form von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Schäden durch frühzeitiges und proaktives Handeln zu vermeiden.

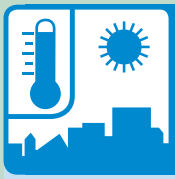
Das „Behördennetzwerk Vulnerabilität“ (Vulnerabilität meint Verwundbarkeit oder Anfälligkeit für negative Klimawirkungen) beschäftigt sich genau mit dieser Frage und möchte die Betroffenheit Deutschlands durch den Klimawandel regional und thematisch differenziert darstellen. In Kapitel 3 ab Seite 15 werden die weiteren Gremien im Rahmen der DAS erläutert.

Bevor einige zentrale Erkenntnisse aus dieser Arbeit beschrieben werden, lohnt ein methodischer Blick auf die Arbeit: Es werden nämlich nicht nur Klimadaten betrachtet, sondern auch Verknüpfungen mit wichtigen regionalen Daten hergestellt (zum Beispiel Bevölkerungsstruktur, Wirtschaft, Einkommen, ...). Erst dadurch gelingen Klimaaussagen mit regionalen Bezügen.

Trotz der großen Wissensfortschritte, die Betroffenheit deutscher Regionen durch den Klimawandel besser beschreiben zu können, gibt es immer noch Wissenslücken. So fehlen zum Beispiel Daten zu Starkwind – hier gibt es noch große Bandbreiten und hohe Unsicherheiten – oder auch zur Entwicklung des Meeresspiegelanstiegs an der deutschen Nord- und Ostseeküste, zum Beispiel lokale Sedimentation und Strömungen und die damit zusammenhängende Erhöhung der Sturmfluten. Weiter bestehen Wissensdefizite bei sozioökonomischen Daten beziehungsweise Modellen, die den Zusammenhang zwischen diesen Daten und der Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel noch besser erfassen. Auf den Punkt gebracht: Der kontinuierliche Wissensaufbau bleibt ebenfalls eine Daueraufgabe.

Hier geht es zur sektorenübergreifenden Analyse des Netzwerks Vulnerabilität:
www.bmub.bund.de/N52580/

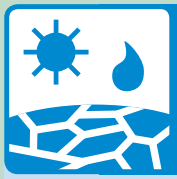
Überblick über zentrale Herausforderungen in Deutschland mit Blick auf thematische und regionale Verwundbarkeit



Hitzebelastung in Verdichtungsräumen

Handlungsbedarf: Belastung menschlicher Gesundheit im Freien, in Gebäuden und Bauwerken.

Wo: Ballungsgebiete in heute schon warmen Regionen (werden sich weiter ausdehnen).



Wassernutzungen (in ferner Zukunft auch Sommertrockenheit)

Handlungsbedarf: Boden, Wald und Forstwirtschaft, beziehungsweise Energiewirtschaft.

Wo: Regionen mit warmem und trockenerem Klima in Ostdeutschland und dem Rhein-Einzugsgebiet.

Starkregen und Sturzfluten: Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen

Handlungsbedarf: Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt, Küsten und Meeresschutz, Bauwesen, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur sowie Industrie und Gewerbe.

Wo: Ballungszentren im nordwestdeutschen Tiefland, Mittelgebirge und südwestdeutscher Raum.

Flussüberschwemmungen: Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen

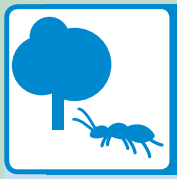
Handlungsbedarf: Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt, Küsten und Meeresschutz, Bauwesen, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur sowie Industrie und Gewerbe.

Wo: Ballungsräume in Flusstälern des Norddeutschen Tieflands, aber auch Einzugsgebiete des Rheins und der Donau.

Schäden an Küsten: (in ferner Zukunft verstärkter) Meeresspiegelanstieg, erhöhter Seegang und steigende Sturmflutgefahr

Handlungsbedarf: Küsten- und Meeresschutz, Bauwesen, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur sowie Industrie und Gewerbe.

Wo: Küstengebiete.



Veränderte Arten beziehungsweise natürliche Entwicklungsphasen

Handlungsbedarf: Menschliche Gesundheit, Boden, biologische Vielfalt, Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft, Fischerei.

Wo: Meere und ländliche Räume.

Was kommt durch den Klimawandel auf deutsche Regionen zu?

Regionen (Naturräume) in Deutschland sind sehr unterschiedlich vom Klimawandel betroffen. Das Rheintal und Teile Ostdeutschlands leiden bereits heute unter Hitzewellen. In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts werden weite Teile Ostdeutschlands und Teile des Rhein-Einzugsgebiets von Trockenheit betroffen sein. Das Norddeutsche Tiefland ist grundsätzlich empfindlich gegenüber Flusshochwasser, während in Mittel- und Süddeutschland vermehrt Starkregen und Sturzfluten hohe Schäden verursachen können. Küstenregionen werden in Zukunft unter dem Meeresspiegelanstieg leiden und Gebirgsregionen unter einem überdurchschnittlichen Temperaturanstieg sowie vermehrtem Winterregen anstelle von Schneefall.

Regionale Betroffenheit im Überblick:

- In **Ostdeutschland** sind die geringe Wasserverfügbarkeit und die Gefahr von Dürren im Sommer ausschlaggebend für die hohe Betroffenheit. Die schon heute teilweise ungünstige klimatische Wasserbilanz wird sich durch abnehmende Sommerniederschläge und eine höhere Verdunstung als Folge von Temperaturanstiegen weiter verschlechtern. Davon betroffen sind die Land- und Forstwirtschaft, aber auch der Verkehrsbereich (Schifffahrt). Hinzu kommt, wenn keine geeigneten Maßnahmen getroffen werden, eine hohe Betroffenheit durch Hochwasser in den Einzugsgebieten der großen Flüsse Elbe und Oder. In den großen Ballungsgebieten in der Mitte Ostdeutschlands ist mit besonders hohen Sommertemperaturen und damit Hitzebelastungen für die Gesundheit zu rechnen.
- Im **Oberrheingraben** stellen vor allem die hohen Temperaturen ein Problem dar. Hier, wo schon aktuell die höchsten Temperaturen in Deutschland gemessen werden, wird zukünftig mit der stärksten Erwärmung gerechnet. Auch in anderen Teilen Süddeutschlands wird es zu einem überdurchschnittlichen Anstieg der Temperaturen kommen. Zusammen mit dem dort erwarteten hohen Bevölkerungswachstum ergibt sich eine Gefährdung der Gesundheit. Hinzu kommen steigende Hochwassergefahren im frühen Frühjahr – ausgelöst durch mehr Niederschläge im Winter statt im Sommer – sowie vermehrte Starkregenereignisse und Sturzfluten.
- Im **Gebirge** wird es zwar weiterhin weniger Hitzetage als in den niedrig gelegenen Regionen geben. Dafür steigen dort die mittleren Temperaturen überproportional. Insbesondere aufgrund der hohen Sensitivität vieler Bereiche sind Gebirgsregionen daher ebenfalls stark vom Klimawandel betroffen. Vor allem bei der Biodiversität sind die Hochgebirge sehr anfällig, da sie durch eine hohe Anzahl endemischer (nur in begrenzten Gebieten vorkommender) Tier- und Pflanzenarten geprägt sind, denen sich im Zuge des Klimawandels kaum Ausweichmöglichkeiten bieten. Auch viele kleinklimatische Sonderstandorte und Biotope erhöhen die Betroffenheit. Die Hochwassergefahr wie auch die Gefahr von Sturzfluten ist im Gebirge besonders hoch.
- Die deutschen **Mittelgebirge** sind durch steigende Temperaturen nur mäßig betroffen. Hier ist das Klima aktuell eher kühl und feucht, so dass eine Veränderung zu einem wärmeren Klima für manche Bereiche (zum Beispiel Landwirtschaft) sogar eher eine Chance darstellen kann (zum Beispiel besseres Pflanzenwachstum, längere Vegetationsperioden). Hoch ist die Verwundbarkeit im Bereich Sturzfluten und gegenüber lokalen Hochwasserereignissen.
- Auch die **Küstengebiete** werden als nur mäßig betroffen durch den Klimawandel eingeschätzt. Zwar sind die unmittelbaren Küstenbereiche durch den steigenden Meeresspiegel bedroht. Und dadurch haben höher auflaufende Sturmfluten ein hohes Schadpotenzial. Allerdings sind dies langfristige Prozesse und es bestehen ausreichend Anpassungsmöglichkeiten. In der Land- und Forstwirtschaft sowie im Tourismus können die Küstengebiete sogar durch den Anstieg der Temperaturen vom Klimawandel profitieren. Demgegenüber wird die Fischereiwirtschaft von dem bereits zu beobachtenden Artenwandel und einer Veränderung der Reproduktion der heimischen Fischbestände betroffen sein.
- In **Nordwestdeutschland** dämpfen Einflüsse vom Meer die Auswirkungen des Klimawandels. Aufgrund des aktuell gemäßigten Klimas weisen die meisten Bereiche einen relativ hohen Toleranzbereich auf. Auch hier werden Landwirtschaft und Tourismus, mit Einschränkungen auch die Forstwirtschaft, potenziell eher vom Klimawandel profitieren, solange die Wasserversorgung ausreichend ist.
- Neben den dargestellten Regionen werden insbesondere **Feuchtgebiete** und **Ballungsräume**, wenn keine geeigneten Maßnahmen getroffen werden, sehr stark vom Klimawandel betroffen sein. In Feuchtgebieten sind vor allem die Bereiche Wasser und Biodiversität sensibel. In Ballungsräumen sind die Bereiche Gesundheit (zum Beispiel Hitzebelastungen für die dort lebenden Menschen) und Infrastrukturen (zum Beispiel Beeinträchtigungen von Verkehrswegen) besonders betroffen.

Regionale Betroffenheit und handlungsfeldübergreifende Folgen des Klimawandels in Deutschland (nahe Zukunft)

Regionen mit warmem Klima

Regionen gekennzeichnet von Hitze und Trockenheit

In Zukunft:
- räumliche Ausdehnung
- besonders starker Anstieg von heißen Tagen und Tropennächten

Ende des Jahrhunderts:
- stärkere Hitzewellen, voraussichtlich zunehmend mit Trockenheit verbunden
- weitere räumliche Ausdehnung

Regionen mit trockenerem Klima

Trockenste Regionen Deutschlands durch ganzjährig unterdurchschnittliche Niederschläge, bei starken jahreszeitlichen Schwankungen von Temperatur und Niederschlag

In Zukunft weitere Beschränkung der Wasserressourcen durch:
- Trend zu höheren Sommer- und Wintertemperaturen
- Zunahme der heißen Tage und Tropennächte

Ende des Jahrhunderts:
- stärkere Hitzewellen, voraussichtlich zunehmend mit Trockenheit verbunden
- weitere räumliche Ausdehnung

Regionen mit kühlerem Klima

Regionen mit gemäßigten Temperaturen, großer Anzahl an Tagen mit Starkregen und Starkwind, geringer Anzahl an Frosttagen und Trockentagen

In Zukunft:
- Anstieg des Schadenspotenzials durch Extremereignisse, zum Beispiel Flusshochwasser

Ende des Jahrhunderts:
- Häufigeres Auftreten von Sturmfluten durch Meeresspiegelanstieg

Verdichtungsräume laut Ministerkonferenz für Raumordnung

Überschwemmungsgefährdete Fläche durch Flusshochwasser

Überschwemmungsgefährdete Fläche durch Sturmfluten

Regionen mit Mittelgebirgsklima

Regionen mit großer Anzahl an Tagen mit Frost und Starkregen, hohe Sommer- und Winterniederschläge

In Zukunft:
- Zunahme der Niederschläge in Wintermonaten, seltener als Schneefall
- höhere Durchschnittstemperaturen in Sommer und Winter

Regionen mit Gebirgsvorlandklima

Regionen mit überdurchschnittlichen Sommerniederschlägen, großer Anzahl von Tagen mit Frost und Starkregen

In Zukunft:
- Zunahme der Sommertemperaturen und der Anzahl der heißen Tage
- Verstärkung der Auswirkungen durch projiziertes Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstum

Regionen mit Gebirgsklima

Regionen mit vielen Tagen mit Starkregen und Frost, hohe Niederschlagswerte

In Zukunft:
- Zunahme von Starkregenereignissen und Winterniederschlägen, Abnahme der Sommerniederschläge
- Überdurchschnittlich starke Erwärmung

© adelphi, PRC, EURAC 2015
Quellen: Klimaraumtypen: eigene Berechnung (Auswertung des Klimamodellensembles des DWD) · MKRO-Verdichtungsräume 2010: Laufende Raumbeobachtung des BBSR, Geometrische Grundlage BKG, Gemeinden, 31.12.2013 · Überschwemmungsgefährdete Fläche durch Flusshochwasser: JRC 2013 (LISFLOOD) · Überschwemmungsgefährdete Fläche durch Sturmfluten: WasserBLIcK/BfG und Zuständige Behörden der Länder, 10.4.2014 · Bundesländer, Städte: © GeoBasis-DE / BKG 31.12.2013

3 Was ist *DAS*? – wichtige Gremien und Instrumente

Die Deutsche Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels

Am 17. Dezember 2008 hat das Bundeskabinett die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beschlossen. Es schuf damit einen wichtigen Rahmen für dieses relativ junge Politikfeld. Heute ist die Strategie ein selbstverständlicher Bestandteil für gebündelte Aktivitäten des Bundes.

DAS – Der Weg zur Deutschen Anpassungsstrategie

2005

- Verabschiedung des nationalen Klimaschutzprogramms: Vereinbarung für die Entwicklung einer nationalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel

2008

- Kabinettbeschluss: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)

2009

- Etablierung der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel (IMA Anpassung) und Bund-Länder-Arbeitsgruppe Anpassung an die Folgen des Klimawandels

2011

- Kabinettbeschluss: Aktionsplan Anpassung (APA I)
- Etablierung des Netzwerks Vulnerabilität

2013

- KOM-Mitteilung: Eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

2014

- Veröffentlichung des Monitoringberichts
- Veröffentlichung der Vulnerabilitätsanalyse

2015

- Kabinettbeschluss: Erster Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel inklusive Aktionsplan Anpassung II (APA II)
- Übereinkunft zum Pariser Klimaabkommen

Die Inhalte der DAS umfassen vor allem Beiträge des Bundes. Doch das Mandat ist klar: Die Inhalte sollen nicht nur durch den Bund umgesetzt sondern auch andere Akteure in die Lage versetzen, eigene Anpassungsstrategien und -programme erarbeiten zu können.

Die Deutsche Anpassungsstrategie ist prozessorientiert angelegt. Schrittweise sollen mit den Bundesländern, Kommunen und gesellschaftlichen Gruppen die Risiken des Klimawandels bewertet, Handlungsbedarfe benannt, Ziele definiert und Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden.

Hier geht es zur Deutschen Anpassungsstrategie (DAS): www.bmub.bund.de/N42783/

Der Aktionsplan Anpassung

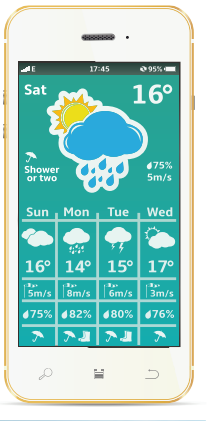
Der Aktionsplan Anpassung (APA I) im Jahr 2011 war der erste Schritt, um die in der DAS formulierten Ziele mit konkreten Aktivitäten zu untermauern. Der APA I wurde im Dialog mit verschiedenen Bundesministerien erarbeitet sowie mit Ländern, Kommunen, Wissenschaft und gesellschaftlichen Gruppen eng abgestimmt. Nun gibt es einen zweiten Aktionsplan Anpassung (APA II), der mit dem Fortschrittsbericht zur DAS im Jahr 2015 veröffentlicht wurde.

Hier geht es zum Aktionsplan I (APA I): www.bmub.bund.de/N49745/

Die wichtigsten Gremien

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für eine gute Vernetzung und Zusammenarbeit waren und sind kooperative Arbeitsformen. Die wichtigsten Gremien in Kürze:

- **IMA Anpassung:** Sie dient der Zusammenarbeit zwischen den Bundesministerien. Die IMA Anpassung wurde kurz nach dem Beschluss der DAS im Jahr 2009 ins Leben gerufen.
- **Ständiger Ausschuss „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ (StA AFK):** Dieser Ausschuss dient der Zusammenarbeit mit den Bundesländern. Auch er nahm 2009 seine Arbeit auf. Er wurde von der Umweltministerkonferenz (UMK) als Teil der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität und Nachhaltigkeit (BLAG KliNa) eingerichtet .
- **Behörden-Netzwerk Vulnerabilität:** Das Netzwerk wurde 2011 im Rahmen des Aktionsplans Anpassung (APA I) gegründet. Es besteht aus Vertretern von 16 Bundesoberbehörden und -institutionen aus neun Ressorts. www.netzwerk-vulnerabilitaet.de



4 Vom Wissen zum Handeln – was wurde geleistet?

Bilanz der Bundesaktivitäten

Welche Aktivitäten hat der Bund in den letzten Jahren umgesetzt beziehungsweise werden fortlaufend verfolgt? Welche Schwerpunkte werden dabei gesetzt? Zu diesen Fragen zieht der Fortschrittsbericht im Jahr 2015 Bilanz, dies entlang von vier Säulen:

- Säule 1: Wissen bereitstellen, informieren, befähigen und beteiligen
- Säule 2: Rahmensetzung durch den Bund
- Säule 3: Aktivitäten in direkter Bundesverantwortung
- Säule 4: Internationale Verantwortung

Die Aktivitäten innerhalb der vier Säulen sind sehr unterschiedlich. Es gibt groß angelegte Programme, aber auch kleinere Vorhaben. Es gibt zeitlich begrenzte Projekte und es gibt fortlaufende Daueraufgaben. Der Schwerpunkt der nachfolgenden Bilanz ist es, die Orientierung der Bundesaktivitäten in den Säulen zu erläutern. Beispiele dienen der Illustration. Eine Auflistung und Beschreibung aller Aktivitäten befindet sich im APA I.

Eine Bilanz in Zahlen

- **150 Aktivitäten umfasst der APA I insgesamt**
- **43 sind bereits abgeschlossen**
- **78 sind in der Umsetzung (teilweise Daueraufgaben)**
- **23 wurden noch nicht umgesetzt (teilweise noch in Vorbereitung)**

Die Säule 1: Wissen bereitstellen, informieren, befähigen und beteiligen

Diese Säule bildet den Schwerpunkt des APA I. Sie zielt auf Wissensaufbau und Information. Verantwortliche und vom Klimawandel betroffene Akteure sollen befähigt werden, die eigene Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel zu erkennen, zu bewerten und über notwendige Anpassungsmaßnahmen zu entscheiden.

Die Klimaanpassung erfordert heute Weichenstellungen und Entscheidungen mit Wirkungen über lange Zeithorizonte. Der Umgang mit regionalen Klimafolgen braucht verlässliches Wissen und ein gutes Verständnis der Auswirkungen. Diese bilden die Basis, um angemessene Maßnahmen entwickeln und umsetzen zu können.

Es überrascht nicht, dass 60 Prozent aller Aktivitäten des APA I der ersten Säule zugeordnet sind.

Um Erkenntnisse über veränderte, regionale Klimawirkungen und Betroffenheit zu gewinnen, wurden viele F+E-Aktivitäten (Forschung und Entwicklung) umgesetzt. Eine hohe Praxisorientierung spielte hier von Anfang an zum Beispiel über Modellregionen eine wichtige Rolle. Dort wurden Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel pilothaft angewendet, Institutionen und Akteursnetzwerke aufgebaut und konkrete Methoden für Klimaprojektionen bereitgestellt.

Folgende Beispiele illustrieren die Orientierung der Aktivitäten in dieser Säule:

Beispiel 1: KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten

Status
Im Jahr 2014 abgeschlossen.

Ziel
Regionale Anpassungskompetenz steigern und die Innovationskraft in den Modellregionen stärken.

Vorgehen
Aufbau von Netzwerken aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in sieben Regionen, die praxistaugliche und bedarfsorientierte Anpassungsstrategien und -maßnahmen entwickelt haben.

Themenspektrum
Unterschiedliche Schwerpunkte in den Modellregionen – zum Beispiel:

- Wasserhaushalt/Wasserwirtschaft – entwickelt wurde zum Beispiel das Planungstool KlimaFLEX für eine wassersensible Stadtentwicklung;
- Land- und Forstwirtschaft – untersucht wurden zum Beispiel die Effekte eines Waldumbaus auf den Grundwasserhaushalt;
- Stadt-, Raum- und Landschaftsplanung – erstellt wurden beispielsweise Risikokarten für den Regionalplan Nordhessen 2017 und das Konzept „Die kompakte Stadt im ökologischen Netz“, das in den Landschaftsplan Dresden eingegangen ist.

Bilanz
Die Projekte haben eine große Zahl an Entscheidungsträger erreicht und für Klimaanpassung sensibilisiert – rund 700 Partner haben ohne Projektförderung in den regionalen Netzwerken mitgewirkt. Das Thema wurde vielfach in Planungs- und Entwicklungsprozesse integriert, die Anpassungskapazität gestärkt. Die Fördermaßnahme wurde von der Initiative „Deutschland – Land der Ideen“ als einer von 365 „Ausgewählten Orten 2012“ ausgezeichnet.

Ergebnisse
Zahlreiche innovative Ansätze zum regionalen Umgang mit dem Klimawandel sind entstanden – von umfassenden regionalen Anpassungsstrategien bis hin zu konkreten technischen Lösungen. Die Buchreihe „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ stellt in verschiedenen Bänden zentrale Ergebnisse aller KLIMZUG-Verbünde dar, siehe:
www.klimzug.de/de/1426.php

Beispiel 2: Anpassung an den Klimawandel vor Ort – Ideen- und Kooperationsbörsen

Status
Bisher wurden drei Pilotkooperationsbörsen durchgeführt. Im Jahr 2016 und 2017 sind drei weitere Pilotveranstaltungen geplant.

Ziel
Raum für einen Ideenaustausch zur lokalen Anpassung an den Klimawandel schaffen.

Vorgehen
Durchführung von drei Pilotkooperationsbörsen

- 1. Region Küsten, 2012 in Bremerhaven
- 2. Region Oberrheingraben, 2013 in Karlsruhe
- 3. Region Ruhr, 2014 in Essen

Bilanz
Zwischen 50 und 150 aktiv Teilnehmende pro Veranstaltung mit jeweils 20 bis 50 freiwilligen Kooperationsvereinbarungen zwischen Akteuren aus Wirtschaft, Verbänden, Wissenschaft und Behörden zur regionalen Anpassung an den Klimawandel. Das Konzept ist bewusst offen angelegt und kann von anderen Institutionen adaptiert werden.

Ergebnisse
Beispielhafte Kooperationen: Hitzetelefon/Hitzewarnsystem für vulnerable Gruppen, Check von Klimarisiken für Unternehmen, Dachbegrünung, grenzüberschreitende Vernetzung in Kommunen, Trinkwasserangebot in Hitzeperioden, Kooperationen rund um das Thema Wasserwirtschaft und andere.

Beispiel 3: Modellvorhaben der Raumordnung – Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel (KlimaMORO)

Status
Im Jahr 2013 abgeschlossen, seit 2014 Transferphase in 13 Modellregionen.

Ziel
Beitrag der räumlichen Planung zur regionalen Anpassung an den Klimawandel entwickeln und die modellhafte Umsetzung prüfen; Erprobung von Anpassungsstrategien und Projektumsetzung.

Vorgehen
Durchführung von Modellprojekten in den Modellregionen: Vorpommern, Havelland-Fläming, Leipzig-Westsachsen, Oberes Elbtal/Osterzgebirge, Mittel- und Südhessen, Nordschwarzwald, Stuttgart.

Bilanz
Nützliches fachliches Unterstützungsangebot für Planer zur Anpassung an den Klimawandel.

Ergebnisse
Empfehlungen zum Einsatz von Vulnerabilitätsanalysen in der Raumplanung; „Methodenhandbuch" zur regionalen Klimabewertung in der räumlichen Planung, Empfehlung für regionale Anpassungsstrategien.
www.klimamoro.de

Die Säule 2: Rahmensetzung durch den Bund

Diese Säule umfasst die Handlungsmöglichkeiten des Bundes in der Anpassung an den Klimawandel – vor allem mit Blick auf mögliche rechtliche Rahmensetzungen. Ziel ist es, Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe in allen politischen Handlungsfeldern zu integrieren und dabei die Verantwortlichkeiten zu beschreiben.

Folgende Beispiele illustrieren die Orientierung der Aktivitäten in dieser Säule:

Beispiel 1: Änderung rechtlicher Regelungen im Baugesetzbuch

- Anpassung an den Klimawandel und Klimaschutz wurden durch Änderungen des Baugesetzbuches zu Planungsleitsätzen erklärt (§1 Absatz 5 Satz 2 BauGB).
- Diese Leitsätze sind in der Bauleitplanung der Gemeinden zu berücksichtigen, um eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung zu gewährleisten.
- Durch Änderungen des besonderen Städtebaurechts wurde zudem deutlich gemacht, dass die Anpassung an den Klimawandel auch im Rahmen des Stadtumbaus (§171a BauGB) und bei der städtebaulichen Sanierung (§136 BauGB) zu berücksichtigen sind.
- Die Bauministerkonferenz der Länder hat zu den jeweiligen BauGB-Novellierungen im Jahr 2011 und 2013 „Mustererlasse“ zur Einführung verabschiedet.
- Städte und Gemeinden sind gefordert, die städtebaulichen Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung in der kommunalen Bauleitplanung umzusetzen.
- Für die Umsetzung in die kommunale Planungspraxis gibt die „Praxishilfe Klimaschutz in der räumlichen Planung“ Hilfestellungen. www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutz-in-raeumlichen-planung

Beispiel 2: Technische Regel zur Anlagensicherheit

- Technische Regel für Anlagensicherheit („Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser – TRAS 310“).
- Festgelegt wird die Verantwortung von Betreibern, bei denen gemäß der Störfallverordnung (StörfallV) oder des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) die Gefahr besteht, dass gefährliche Stoffe freigesetzt werden.
- Um mögliche Klimaveränderungen bis 2050 zum Beispiel bei der Planung von Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen, wird ein Klimaänderungsfaktor von 1,2 auf die für 2010 ermittelten Intensitäten von Flusshochwassern, Sturzflutereignissen sowie Starkniederschlägen angewandt.
- Mit Blick auf Sturmflutereignisse können Deiche um bis zu einen Meter erhöht werden.
- Die TRAS 310 wird alle fünf Jahre überprüft, um neuen Erkenntnissen zu den Auswirkungen des Klimawandels Rechnung tragen zu können.

Beispiel 3: Förderprogramme zur Anpassung an den Klimawandel

- Die Anpassung an den Klimawandel wurde 2011 als Fördertatbestand in die Nationale Klimaschutzinitiative integriert (Kommunal-Richtlinie).
- Die bestehende Förderung kommunaler Klimaschutzkonzepte wurde ergänzt, so dass nun auch integrierte Anpassungs- und Klimaschutzkonzepte sowie Teilkonzepte zur Anpassung entwickelt werden können.
- Im Jahr 2012 wurde ein Förderprogramm speziell zur Anpassung an den Klimawandel aufgelegt. www.ptj.de/folgen-klimawandel
- Gefördert werden Projekte, die die Anpassungsfähigkeit regionaler oder lokaler Akteure stärken. Das Förderprogramm soll Multiplikatorwirkung entfalten.
- Es zielt auf Einrichtungen mit hoher gesellschaftlicher Vorbildfunktion und Öffentlichkeitswirkung ab.
- Gefördert werden Anpassungskonzepte für Unternehmen, Bildungsmodule sowie kommunale Leuchtturmvorhaben und lokale beziehungsweise regionale Kooperationen.
- Antragsberechtigt sind Kommunen, Unternehmen, Verbände, Vereine, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Stiftungen und vergleichbare Einrichtungen.

Die Säule 3: Aktivitäten in direkter Bundesverantwortung

Diese Säule umfasst die Verantwortlichkeiten des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel in seiner Rolle als Eigentümer von Immobilien, Flächen, Infrastruktur oder als Bauherr. Beispielsweise wird die Bundesregierung bei Neubau und Sanierung ihrer Liegenschaften künftig prüfen, ob die Gebäude – neben der Reduzierung von Kohlendioxid-Emissionen – auch an die Folgen des Klimawandels angepasst werden müssen.

Der Bund spielt in der Anpassung an den Klimawandel als Investor und Betreiber eine wichtige Rolle zum Beispiel bei der Errichtung und dem Unterhalt von Infrastrukturen, Bauprojekten und dem Management von Liegenschaften. Hier muss er, gerade auch im Sinne des effektiven Umgangs mit öffentlichen Geldern, geschaffene Werte vor den Risiken des Klimawandels schützen.

Folgendes Beispiel illustriert die Orientierung der Aktivitäten in dieser Säule:

Beispiel: KLIWAS – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen

Status
2009–2013

Ziel
Entwicklung von grundlegenden Methoden, Werkzeugen und Ergebnissen, um die Auswirkungen des Klimawandels auf – beziehungsweise den Anpassungsbedarf an – Wasserstraßen und Schifffahrt beurteilen zu können.

Vorgehen
Es wurde ein Forschungsverbund eingerichtet. Beteiligt waren zum Beispiel die Bundesanstalt für Gewässerkunde (koordinierende Geschäftsstelle), das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, die Bundesanstalt für Wasserbau und der Deutsche Wetterdienst. Zudem gab es eine Lenkungsgruppe im zuständigen Ministerium. KLIWAS bestand aus 30 Projekten, die den Binnen- und Küstenbereich erfassten. Der Behördenverbund arbeitete mit über 100 Kooperationspartnern aus wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschland und Europa zusammen.

Bilanz
Es wurde eine hohe Praxisnähe und Ergebnisqualität erzielt. Konkret sind grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Anpassung an den Klimawandel entstanden. Der Verbundcharakter und der Praxisbezug haben ein neues, verkehrsträgerübergreifendes Expertennetzwerk hervorgebracht (www.expertennetzwerk-bmvi.de). Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung wurde in die Lage versetzt, die Daueraufgabe Klimaanpassung in den nächsten Jahren schrittweise zu etablieren und in ihre Planungsabläufe zu integrieren.

Ergebnisse
Es wurden Modellketten aufgebaut, mit denen erstmals die möglichen Klimafolgen auf Hydrologie, Stoffhaushalt und Ökologie (nahe und ferne Zukunft) für die großen schiffbaren Gewässer Rhein, Elbe und Donau aufgezeigt werden konnten. Für die Nordsee wurden mit der regionalen Koppelung von Atmosphären- und Ozeanmodellen die Klimaprojektionen verbessert. Außerdem wurden Szenarien erarbeitet, um die zukünftige Entwicklung des Meeresspiegels, Seegangs, Feststoffhaushaltes und anderer wichtiger Kennwerte darstellen zu können. Abschlussbericht und Projektberichte siehe auch unter www.kliwas.de

Die Säule 4: Internationale Verantwortung

Deutschland ist international einer der bedeutendsten Geber für Klimaanpassung. Die Leistungen Deutschlands für Klimaanpassung in Entwicklungsländern sind in den letzten Jahren kontinuierlich von 335 Millionen Euro (2010) auf 1.124 Millionen Euro (2014) angestiegen. Bundeskanzlerin Dr. Merkel hat angekündigt, dass Deutschland anstrebt, seine internationale Klimafinanzierung bis 2020, bezogen auf 2014, zu verdoppeln. Die vielfältigen Projekte zur Klimaanpassung und für eine klimasichere Entwicklung werden vor allem durch die bilaterale Entwicklungszusammenarbeit sowie über finanzielle Beiträge für verschiedene UN-Hilfsfonds wie etwa den Green Climate Fund, den Least Developed Countries Fund, den UN Anpassungsfonds (Adaptation Fund) sowie durch die Internationale Klimaschutzinitiative geleistet. Des Weiteren ist Deutschland maßgeblich an globalen und sektoralen Initiativen beteiligt (siehe Box).

Folgendes Beispiel illustriert die Orientierung der Aktivitäten in dieser Säule:

Beispiel: Versicherungen gegen die Folgen des Klimawandels – die G7-Initiative InsuResilience

- Auf der Weltklimakonferenz 2015 in Paris kündigte Deutschland, gemeinsam mit Vertretern der G7-Staaten, der Versicherungswirtschaft, der Zivilgesellschaft und betroffenen Entwicklungsländern, eine weitere Unterstützung von 420 Millionen US-Dollar für die Klimarisikoversicherungsinitiative InsuResilience an. Die Bundesregierung stellt hierfür etwa 150 Millionen EUR bereit. InsuResilience wurde unter deutscher G7-Präsidentschaft 2015 angestoßen, um bis 2020 400 Millionen armen und vom Klimawandel gefährdeten Menschen in Entwicklungsländern Zugang zu einer Absicherung gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu verschaffen.

Beispiel: Unterstützung von Entwicklungsländern bei der nationalen Anpassungsplanung (NAP) und für deren nationale Beiträge zum Pariser Klimaabkommen zur Klimaanpassung

- Ähnlich der inländischen Maßnahmen des Aktionsplans der deutschen Anpassungsstrategie gilt es auch, die Klimafolgen in Entwicklungsländern systematisch in alle betroffenen Sektoren zu integrieren.
- 2014 gründete Deutschland zusammen mit den USA und anderen Industrie- und Entwicklungsländern das NAP Global Network. Das Netzwerk soll den Erfahrungsaustausch zu nationalen Anpassungsplanungsprozessen fördern und zu einer besseren Koordinierung der NAP Aktivitäten bilateraler Geber beitragen. www.napglobalnetwork.org
- Deutschland unterstützt viele Entwicklungsländer (unter anderem in Albanien, Kambodscha, Mauretanien, Marokko und Togo) in der Ausgestaltung des NAP Prozesses unter anderem durch die Bereitstellung von Wissen und Trainingsworkshops zu einzelnen Elementen des NAP Prozesses. Hier geht es zum Beispiel um Vulnerabilitätsanalysen, Sektor übergreifende Planung und die Entwicklung von Finanzierungsstrategien sowie die Evaluierung der Aktivitäten.

5 „Quer“ geschaut auf Stadt und Region – was lehren uns Forschungsprogramme und -projekte?

Seit 2008 wurden zahlreiche bundesweite Forschungsverbünde und -projekte zur Anpassung an den Klimawandel umgesetzt. Um Hinweise zu übergeordneten Erkenntnissen und zu wirksamen Methoden und Instrumenten zu erhalten, wurde eine „Querauswertung“ mit Fokus auf die Stadt- und Regionalentwicklung vorgenommen. Zwölf Forschungs- und Förderprogramme mit 55 Einzelprojekten von fünf Ressorts wurden analysiert und ausgewertet.

Übergreifende Aussagen und Schlussfolgerungen

- **Klimafolgenprävention findet statt, auch wenn sie nicht „Anpassung“ heißt:** Insbesondere in Themenfeldern wie Hochwasserschutz, Grünentwicklung, Vermeidung von Versiegelung oder Hitzevorsorge gibt es viele Aktivitäten, ohne dass diese unter dem Label „Klimaanpassung“ laufen.
- **Klimaanpassung = Investition in die Zukunft:** Klimaanpassung wird dort, wo sie aktiv aufgegriffen wird, als Querschnittsaufgabe und als eine langfristige Investition verstanden, um Risiken zu mindern und Lebensqualität vor Ort zu verbessern.
- **Kleine Kommunen brauchen Unterstützung:** Während große Städte in der Lage sind, aufwändige Klima- und Vulnerabilitätsanalysen durchzuführen, fehlt es den kleinen Kommunen oft an Ressourcen, um einen Anpassungsprozess zu initiieren. Verbesserungsbedarf gibt es insgesamt mit Blick auf die Planungspraxis. Hier spielt Anpassung noch eine eher untergeordnete Rolle.
- **Handlungsdruck noch gering:** In den meisten Regionen Deutschlands besteht (noch) kein starker Handlungsdruck. Die Vorstellung einer geringen Betroffenheit führt zu mangelndem Problembewusstsein bei der Anpassung bestehender Strategien, Normen, Überzeugungen und Verhaltensweisen.
- **Den idealtypischen Anpassungsprozess gibt es nicht:** Die Rahmenbedingungen sind vor Ort sehr unterschiedlich. Jedoch gibt es grundlegende Phasen zur Klimaanpassung: Klimawandel verstehen, Betroffenheit ermitteln und Klimafolgen bewerten, Maßnahmen entwickeln und umsetzen, Umsetzung von Maßnahmen verbessern und beobachten.
- **Handeln unter Unsicherheit möglich:** In den Projekten und Modellvorhaben ist die Entwicklung, Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auch unter Unsicherheiten gelungen.
- **„Vom Wissen zum Handeln“ findet statt:** Für Handlungsbereiche der DAS – insbesondere Küstenschutz, Hochwasservorschutz und -vorsorge, Starkregen, Hitzeschutz und Trockenheit – wurden zahlreiche gute Beispiele systematisiert erfasst und die Erkenntnisse sowohl in themenspezifischen wie auch handlungsfeldübergreifenden Broschüren für Kommunen und Regionen zusammengestellt.
- **Akteure vor Ort haben Interesse und machen mit:** Die Förderprogramme und Modellvorhaben zur Anpassung an den Klimawandel wurden von den Akteuren vor Ort angenommen und unterstützt.

Mainstreaming = Mitdenken

Ein Schlüsselwort und gleichzeitig eine wesentliche Empfehlung für Anpassung vor Ort lautet: „Mainstreaming“. Das bedeutet nichts anderes als „Mitdenken“. Gemeint ist, dass Klimarisiken und Anpassungsaspekte in allen Entscheidungen berücksichtigt werden. Unter anderem wird ein „Andocken“ an laufende Planungsverfahren empfohlen (zum Beispiel Landschaftsplanung, Flächennutzungsplanung, Bauleitplanung) und die Integration von Anpassungsmaßnahmen in die Städtebauförderung.

Es geht aber darüber hinaus auch um eine Verknüpfung mit anderen gesellschaftlichen Prozessen und Handlungsfeldern in Stadt und Region (zum Beispiel Energiewende, Klimaschutz, demographischer Wandel, Strukturwandel). Ferner sollte Klimawissen anwendungsorientiert aufbereitet und gebündelt werden.

6 Handlungsfelder im Fokus – hier gibt es was zu tun!

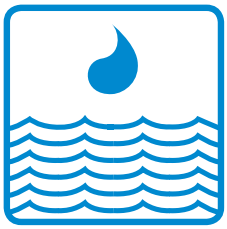
Doch welche Handlungsfelder sind wie betroffen und wo muss bereits heute gehandelt werden? Welche konkreten Klimawirkungen bestehen oder drohen? Im Folgenden werden die Handlungsfelder der Klimaanpassung und die wichtigsten Klimawirkungen skizziert.

Wasser

Das Cluster „Wasser“ umfasst die drei Handlungsfelder
- Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft,
- Küsten- und Meeresschutz sowie
- Fischerei.

Das Cluster „Wasser“ ist ein zentraler Ansatzpunkt bei der Anpassung an den Klimawandel. Veränderungen im Wasserhaushalt wirken sich auf das Cluster „Land“ aus, wenn zum Beispiel ein klimabedingter, sinkender Wasserspiegel zu Ernteeinbußen in der Landwirtschaft oder zu vermindertem Baumwachstum führt.

Eine der größten Herausforderungen im Cluster „Wasser“ sind Starkregenereignisse, Flusshochwasser und Sturzfluten. Starkregen ist vor allem auch mit Blick auf ein richtig dimensioniertes Kanalnetz und Kläranlagen eine wachsende Herausforderung. Langfristig wird der Meeresspiegelanstieg und die steigenden Gefahr von Sturmfluten den Küstenschutz herausfordern.



Mit dem Klimawandel können sich die Gewässereigenschaften wie Temperatur und Salzgehalt verändern. Dies führt zu veränderten biologischen Prozessen und Artenzusammensetzungen in Gewässern. Schwerwiegende Auswirkungen werden zum Beispiel auf das Handlungsfeld Fischerei (Veränderung der Fischbestände in Nord- und Ostsee) erwartet.

Land

Das Cluster „Land“ umfasst die Handlungsfelder
- Boden,
- Landwirtschaft,
- Wald- und Forstwirtschaft und
- Biologische Vielfalt.

Steigende Temperaturen und Trockenheit beeinflussen biologische Prozesse des Bodens und führen zu negativen Folgen in der Land- und Forstwirtschaft. Die Forstwirtschaft beruht auf langfristigen Prozessen. Schadensereignisse beispielsweise durch Stürme oder Schädlinge infolge von Trockenperioden können daher zu empfindlichen Ertragseinbussen führen.

Im Handlungsfeld Boden stellt die Bodenerosion durch Wind und Wasser bereits heute ein Problem dar. Auch wenn sie in naher Zukunft aufgrund des Klimawandels voraussichtlich nur wenig verstärkt wird, erfordert sie wegen der langfristigen Auswirkungen und irreversiblen Schäden besondere Aufmerksamkeit.

Hat die Temperaturerhöhung einerseits sogar positive Effekte auf die Landwirtschaft (zum Beispiel besseres Pflanzenwachstum, längere Vegetationsperioden), so führen verstärkte Trockenheiten während der Vegetationsperiode, sowie vermehrte Starkniederschläge und andere Extremereignisse zu negativen Auswirkungen auf die Landwirtschaft.

Im Handlungsfeld Biologische Vielfalt stellt insbesondere die Ausbreitung invasiver Arten, aber auch die Veränderung der Ökosysteme durch den Artenwandel, Herausforderungen dar, für die ein besonderer Handlungsbedarf gesehen wird.

Infrastrukturen

Das Cluster „Infrastrukturen“ umfasst die Handlungsfelder
- Bauwesen,
- Energiewirtschaft und
- Verkehr/Verkehrsinfrastruktur.

Dieses Cluster ist sehr bedeutend für die weitere Anpassung an den Klimawandel, da es hier um Vorbeugung gegen mögliche Schäden bei langlebigen Infrastrukturen wie Gebäuden, Kraftwerken oder Straßen geht. Diese Umgestaltungsprozesse sind mit zum Teil langen Planungs- und Genehmigungszeiträumen und hohen Investitionen verbunden und erfordern daher eine frühzeitige, integrierte und umfassende Planung.

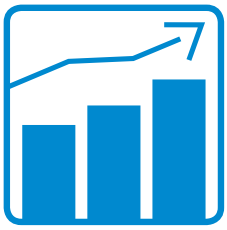
Es sind vorrangig Maßnahmen im Bauwesen zur Verbesserung des Stadt- und Innenklimas und zum Schutz von Gebäuden und Infrastrukturen gegenüber Hochwasser notwendig. Im Verkehrsbereich sind Aktivitäten zu Hochwasserschutz und -vorsorge geboten, um etwa Schäden durch Unterspülungen und Überschwemmungen an der Straßen- und Schieneninfrastruktur oder an Gebäuden vorzubeugen.

Wirtschaft

Das Cluster „Wirtschaft“ umfasst die Handlungsfelder
- Industrie und Gewerbe,
- Tourismuswirtschaft und
- Finanzwirtschaft.

Extremwetterereignisse haben unterschiedlich starke Auswirkungen auf das Cluster „Wirtschaft“. So können sie zum Beispiel den Warenverkehr beeinträchtigen, Produktionsprozesse unterbrechen und Anlagen beschädigen. In Folge dessen kann es zu großen wirtschaftlichen Schäden kommen.

Die Zeiträume, die zur Anpassung an den Klimawandel gebraucht werden, sind sehr unterschiedlich: Längere Zeiträume sind dann notwendig, wenn Infrastrukturen angepasst, verlagert oder neu gebaut werden müssen (vergleiche Cluster „Infrastrukturen“). Wesentlich schneller umsetzbare Maßnahmen sind zum Beispiel Veränderungen im Unternehmensmanagement, etwa bei der Anpassung der Arbeitsbedingungen an heißen Tagen.



Positive wie negative Wirkungen – durch Klimawandel bedingt – sind beim veränderten Schneefall zu erwarten: Eine Abnahme kann zu wirtschaftlichen Einbußen in den Bereichen Wintersport und Tourismus führen, eine Zunahme zu wirtschaftlichen Einbußen durch Schäden an Betriebsanlagen von Industrie und Gewerbe. Hier bestehen auch starke Verbindungen mit dem Handlungsfeld Verkehr und Verkehrsinfrastruktur.

Gesundheit

Das Cluster „Gesundheit“ umfasst das Handlungsfeld Menschliche Gesundheit. Hier sind Anpassungen an den Klimawandel denkbar, die bereits kurzfristig umsetzbar sind. Beispiele sind unter anderem öffentliche Warnsysteme oder Verhaltenstipps für heiße Tage oder Extremwetterereignisse. Etwas mehr Zeit braucht die Umsetzung einer angemessenen Gesundheitsinfrastruktur, wie etwa die verbesserte Ausstattung und Organisation von Rettungs- und Hilfsdiensten bei Extremwetterereignissen.

Die Bedeutung des Clusters „Gesundheit“ ergibt sich vor allem daraus, dass Auswirkungen des Klimawandels in den anderen Handlungsfeldern häufig direkte oder indirekte Einflüsse auf die menschliche Gesundheit haben. Sei es durch gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Hitzewellen oder auch durch Unfälle aufgrund beschädigter Infrastruktur.

Da Hitzewellen bereits heute die Gesundheit von sensiblen Personengruppen gefährden– wie etwa ältere Menschen oder gesundheitlich vorbelastete Personen – ist hier der Handlungsdruck besonders hoch. Bei häufigerem schönen (Strahlungs)Wetter kann es zu mehr Atembeschwerden durch bodennahes Ozon kommen, wenn es nicht gelingt, die Luftverschmutzung durch Ozonvorläuferstoffe zu verringern. Ebenso können sich die Überträger von Krankheitserregern bei höheren Temperaturen besser etablieren und verbreiten. Durch den Wärmeinseleffekt und die höhere Bevölkerungsdichte werden besonders Ballungsräume und große Städte von Hitzewellen betroffen sein.

Raumplanung und Bevölkerungsschutz

Das Cluster „Raumplanung und Bevölkerungsschutz“ besteht aus den beiden Querschnittshandlungsfeldern

- Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung und
- Bevölkerungsschutz.

Die Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung hat eine zentrale Funktion für die vorausschauende Anpassung an den Klimawandel. Sie bildet ein Querschnittsinstrument zu den anderen Handlungsfeldern. Eine schnelle Umsetzung der raumplanerischen Ziele des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel ist mit Blick auf negative Klimafolgen dringend erforderlich. Das Portal www.klimastadtraum.de bündelt Anpassungsoptionen und gute Beispiele für Städte und Regionen.

Einen wichtigen Erfolgsfaktor beschreibt der Schlüsselbegriff „Integrierte Planung“. Gemeint ist damit, dass Wechselwirkungen zwischen Planungsinstrumenten der verschiedenen Cluster und Handlungsfelder systematisch berücksichtigt werden.

Der Bevölkerungsschutz spielt eine wichtige Rolle beim gesellschaftlichen Umgang mit extremen Wetterereignissen, die nach aktuellen Projektionen in Zukunft häufiger auftreten können. Demnach beziehen sich viele Anpassungsoptionen im Bevölkerungsschutz auf diese zentrale Aufgabe, zum Beispiel fortlaufende Weiterentwicklung der Einsatzplanung bis hin zur Information der Bürgerinnen und Bürger über mögliche Gefahren.

7 Von der Forschung zur Umsetzung – der Aktionsplan II

Die Folgen des Klimawandels nehmen weiter zu und werden sich auf alle Handlungsfelder der DAS auswirken. Das erfordert eine dauerhafte und verlässliche Bereitstellung von Daten und Werkzeugen, um Aktivitäten in den Handlungsfeldern umzusetzen und sowohl Politiker als auch Entscheidungsträger für eigene Programme und Handlungskonzepte zu stärken.

Der Blick auf das aktuelle Maßnahmenbündel im APA II zeigt, dass der Bund seine Aktivitäten weiter ausdifferenziert, um diese Aufgabe optimal zu unterstützen. Er wird seine Gestaltungs- und Richtlinienkompetenz weiter konkretisieren. Die größte Herausforderung wird aber in der Umgestaltung unserer Infrastrukturen hin zu resilienten (widerstandsfähigen) Systemen liegen. Hier bedarf es weiterer technischer Regelwerke, Qualifizierung der verschiedensten Berufsstände und der Entwicklung passender Finanzierungs- und Anreizinstrumente.

Darüber hinaus geht es um passgenaue Forschung und Monitoring sowie die Unterstützung von Netzwerken und Kooperationen. Last but not least werden Kampagnen und Projekte unterstützt, die der Sensibilisierung der Öffentlichkeit, der Information und dem Erfahrungsaustausch dienen.

Das komplette Maßnahmenset des Bundes im Aktionsplan II umfasst eine Tabelle von etwa 70 Seiten mit insgesamt 146 Maßnahmen, so dass das Spektrum in diesem Rahmen nicht in Gänze abgebildet werden kann. Es soll aber auch hier anhand von Beispielen verdeutlicht werden, welche qualitativen Hebel angesetzt werden, um dem Klimawandel auf Bundesebene konsequent entgegen zu wirken.

Handlungsfeldübergreifende Aktivitäten

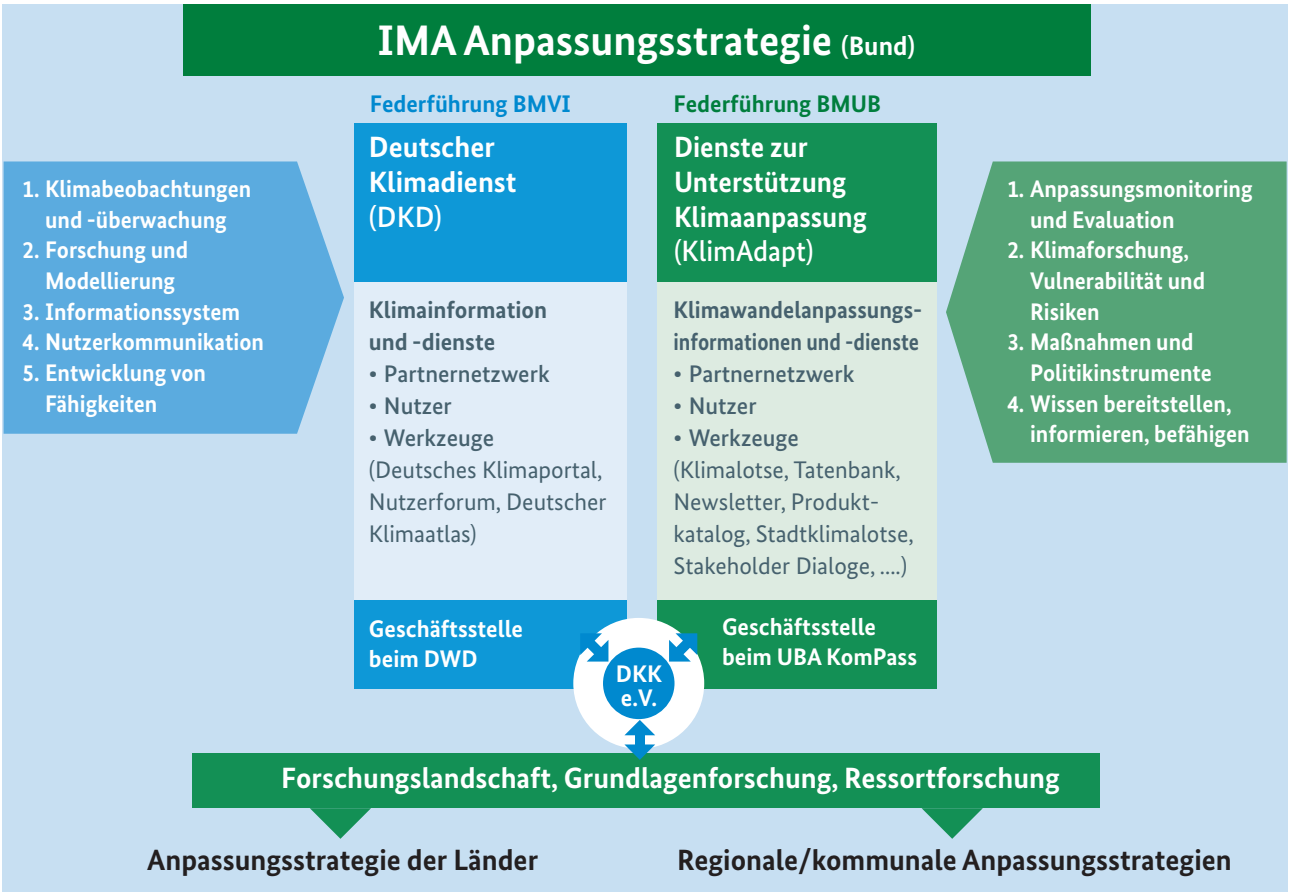
Beispiele: Der Bund richtet ein Gesamtangebot für Klimadienste und Dienste zur Unterstützung der Klimaanpassung ein. Dazu wurde ein Zwei-Säulen-Konzept entwickelt, das zum einen den Deutschen Klimadienst (DKD) sowie ein Angebot von Diensten zur Klimaanpassung (KlimAdapt) umfasst (siehe Grafik).

Im Herbst 2015 wurde der Deutsche Klimadienst (DKD) als erste Säule mit einer Geschäftsstelle beim Deutschen Wetterdienst (DWD) eingerichtet. Dadurch soll sichergestellt werden, dass Klimainformationen und Klimadienstleistungen auf nationaler Ebene wissenschaftlich korrekt, nutzergerecht und verlässlich bereitgestellt werden.

Die zweite Säule bildet ein Angebot von Diensten zur Anpassung an den Klimawandel (KlimAdapt Deutschland). Hierzu zählen unter anderem die Bewertung von Klimafolgen, die Analyse von Vulnerabilitäten zur Identifizierung von Risiken und die Entwicklung von Politikinstrumenten zur Klimaanpassung. Die Geschäftsstelle von KlimAdapt wird beim Umweltbundesamt (UBA) eingerichtet. Die Lenkungsfunktion über die Arbeiten der beiden Geschäftsstellen wird von der IMA Anpassung wahrgenommen.

Hier geht es zum Deutschen Klimadienst (DKD):
www.dkd-netzwerk.de

Organisation, Aufgaben und Zusammenarbeit von DKD und KlimAdapt unter der IMA Anpassung



Quelle: IMA Anpassung

Anpassung von Infrastrukturen

Beispiele: Egal ob auf dem Wasser, auf den Straßen oder auf der Schiene: Die Anpassungen im Bereich der Infrastruktur laufen unter dem Schlagwort „klimarobust“. Untersucht wird, welche Maßnahmen für die Bundeswasserstraßen ergriffen werden müssen, damit die Verkehrswege auch bei (extremem) Hoch- und Niedrigwasser nutzbar bleiben.

Zudem soll die Renaturierung der Fließgewässer und Auen (Uferrückbau, Anschluss von Altarmen) vorangetrieben werden, indem zusätzliche (natürliche) Überflutungsflächen geschaffen werden.

Es wird geprüft, welche Bahnstrecken in der Nähe von Flüssen und Gewässern und eventuell auch an den Küsten über längere Zeiträume hinweg nicht funktionsfähig sein könnten, falls es zu großflächigen Überschwemmungen kommt. Aufbauend auf einer Gefährdungsanalyse wird in Zusammenarbeit mit der Infrastrukturbetreiberin (DB Netz AG) bestimmt, welche Ausweichstrecken langfristig erhalten bleiben müssen. Für den Straßenverkehr wird in einer Studie untersucht, wie sich erhöhte Temperaturen auf die Lebensdauer von Asphaltarten auswirken. Dabei wird zum Beispiel auch hinterfragt, bis zu welcher Jahresmitteltemperatur der Einsatz von Standard-Asphaltbauweisen möglich ist.

Anpassung von Rechtsinstrumenten, Regeln und technischen Normen

Beispiele: Die Weltgesundheitsorganisation Europa empfiehlt, Hitzeaktionspläne einzuführen. In Deutschland gibt es einen solchen Plan bisher noch nicht. Es wird angeregt zu prüfen, ob in Deutschland Hitzeaktionspläne durch die Länder erarbeitet werden können. Für Starkregen oder Sturmfluten werden verpflichtende Risiko- und Gefahrenkarten geprüft.

Mit Blick auf Starkregen wird der Frage nachgegangen, wie die Straßenentwässerung bemessen sein muss. Zum einen steigt mit zunehmenden Starkregen das Risiko einer Überlastung, zum anderen führen lange Trockenperioden gegebenenfalls zu betrieblichen Problemen. Es geht hier vor allem um die Dimensionierung der Infrastruktur.

Weiter wird überprüft, ob das Bauordnungsrecht an Klimarisiken angepasst werden kann. Beispiel: Die Bepflanzung und Begrünung baulicher Anlagen könnte festgesetzt werden. Über klar formulierte Anforderungen an Gebäude in hitzebelasteten Stadtgebieten könnte der Anteil an Dach- und Fassadenbegrünungen erhöht werden. Anpassung an häufigere und stärkere Extremniederschlagsereignisse kann über Maßnahmen zur Versickerung, Sammlung oder Verwendung von Niederschlagswasser auf dem Baugrundstück erfolgen. Das Bauordnungsrecht liegt in der Zuständigkeit der Länder. Der Bund prüft, inwieweit Vorschläge zur Anpassung des Bauordnungsrechts konkretisiert werden können.

Bildung, Ausbildung

Beispiele: Um beispielsweise Wissenslücken bei den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels zu schließen, sollten Fachleute des Gesundheitssektors zielgruppenspezifisch informiert werden. In Multiplikatorenschulungen können präventive und gesundheitsfördernde Maßnahmen verbreitet werden. Auch für den Bevölkerungsschutz spielen Hintergrundinformationen zur Klimaforschung und möglichen Folgen für das Einsatzgeschehen eine Rolle. Sie werden als Inhalte in Ausbildungsveranstaltungen der Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz (AKNZ) des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe integriert.

Finanzierung oder Anreizinstrumente

Beispiele: Mit dem DAS-Förderprogramm Anpassung sollen fortlaufend die Fähigkeiten regionaler und lokaler Akteure zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels unterstützt werden. Darin enthalten sind Anreize für Unternehmen, eigene Anpassungskonzepte zu erstellen. Außerdem werden themenspezifische Bildungsangebote sowie kommunale Leuchtturmvorhaben gefördert. Ebenfalls können interkommunale oder regionale Verbünde gefördert werden, wenn Kooperationen aufgebaut werden sollen oder Konzepte und deren pilothafte Umsetzung zur Anpassung an den Klimawandel geplant sind.

Mit dem Förderinstrument „Waldklimafonds“ soll das Kohlendioxid-Minderungspotenzial von Wald und Holz erschlossen, optimiert und dabei auch die Anpassung der deutschen Wälder an den Klimawandel unterstützt werden.

Forschung und Monitoring

Beispiele: Mit neuen Programmen der Forschungsförderung werden die Grundlagen für Klimaanpassung weiter verbessert und Umsetzungsbarrieren abgebaut. Aufbauend auf den Erfahrungen von KLIMZUG werden im Rahmen des Themenschwerpunkts „Klimaresilienz durch Handeln in Stadt und Region“ gemeinsame, von Wissenschaft und Praxis getragene Projekte gefördert. So sollen innovative Ansätze entwickelt und Handlungswissen und Umsetzungserfahrungen aufgebaut werden. Eine weitere Fördermaßnahme unterstützt den Aufbau eines leistungsstarken Stadtklimamodells. Es soll in der Lage sein, alle relevanten klimatologischen Prozesse für eine Großstadt zu erfassen. Damit wird es eine fundierte Grundlage für die nachhaltige Stadtplanung liefern.

Mit einem ganz anderen Bereich der Auswirkungen des Klimawandels beschäftigt sich die Trendanalyse bei importierten, von Vektoren (zum Beispiel Zecken, Mücken, andere Insekten) übertragenen Infektionskrankheiten in Deutschland. Das Robert-Koch-Institut wertet hier entsprechende Daten (zum Beispiel zu Chikungunya-Virus, Dengue-Virus, Malaria) auf der nationalen Ebene fortlaufend aus und publiziert die Ergebnisse. Schwerpunkte sind dabei die Analyse von zeitlichen Trends, Änderungen bei den hauptsächlichen Infektionsländern und die Aufarbeitung von möglicherweise aus südeuropäischen Ländern importierten oder einheimischen Fällen.

Weitere Forschungsprojekte und Studien beschäftigen sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wind, mit der nachhaltigen Nutzung von Mooren oder mit dem Salz- und Wärmegehalt der Nordsee. Letzteres liefert wichtige Grundkenntnisse, um den physikalischen Zustand der Nordsee abschätzen und entwickeln zu können (zum Beispiel auch temperaturbedingte Veränderungen im Ökosystem Nordsee).

Netzwerke und Kooperationen

Beispiele: Daten über den Bodenzustand liegen in Deutschland nicht in einem einheitlichen Format oder zusammengetragen an einem Ort vor. Der Datenzugang zu den verschiedenen Systemen ist darüber hinaus nicht gewährleistet. Daher sollen Netzwerke zum Bodenmonitoring etabliert und ausgebaut werden. Zudem sollte das Bodenmonitoring unter Klimawandel bezogenen Aspekten weiterentwickelt werden, damit der Erfolg von Anpassungsmaßnahmen kontrolliert werden kann. Hier geht es auch um eine stärkere Vernetzung und Zusammenarbeit bei der Datenauswertung. Dies ist eine wichtige Grundlage für andere Aufgaben zum Beispiel für die nationale Berichterstattung zu klimarelevanten Fragestellungen.

Die „Strategische Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel" – eine seit 2007 etablierte Aktivität einzelner Bundesoberbehörden – wird fortgesetzt, um den gesellschaftlichen Umgang mit den Folgen des Klimawandels, insbesondere mit Extremwetterereignissen, zu verbessern. Es geht dabei sowohl um die langfristige, strategischen Planung als auch um kurzfristige, operative Maßnahmen.

Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation und Information

Beispiele: Ein neues Geoinformationssystem wird Hausbesitzern zukünftig dabei helfen, die Risiken für ihre Eigenheime, bedingt durch Folgen des Klimawandels, besser ermessen zu können. Aufbauend auf dem Forschungsprojekt „Risikoabschätzung der zukünftigen Klimafolgen in der Immobilien- und Wohnungswirtschaft", wird ein entsprechendes Tool entwickelt und umgesetzt, das Immobilieneigentümern deutschlandweit flächendeckend ermöglicht, Risiken (Extremwetterereignisse) aufgrund von Klimafolgen zu bestimmen und abzuschätzen.

Bereits seit September 2010 informiert das Klimaportal www.klimawandel-und-klimaschutz.de über das Themenspektrum Klimawandel und weist insbesondere auf die Leistungen der Land- und Forstwirtschaft hin.

Durch Einbindung der Forschungsdatenbank FISA (www.fisaonline.de) wird der Wissenstransfer von Forschungsergebnissen in die Praxis unterstützt. Die Länder haben die Möglichkeit, ihre Projekte auf dieser Plattform darzustellen.

Weitere Informationskampagnen vermitteln zum Beispiel die Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt. Sie sollen als Teil der Öffentlichkeitsarbeit zur Nationalen Strategie zur Biodiversität, auch im Zusammenhang mit den Aktivitäten der Ende 2010 ausgerufenen UN-Dekade zur biologischen Vielfalt (2011 bis 2020), ausgerichtet werden. Hierbei sollte die Bevölkerung auch als Wissensträger beteiligt werden (citizen science), um vorhandenes Wissen nutzbar zu machen.

8 Fazit

- Mit dem Fortschrittsbericht tritt der DAS-Prozess in eine neue Phase: Klimaanpassung wird zur Daueraufgabe. Es gilt die handlungsrelevanten Daten und Projektionen Entscheidunsträgern und Akteuren kontinuierlich bereitzustellen.
- Die Strategie des „Mainstreamings“ ist die adäquate Vorgehensweise: Anpassungsstrategien und -maßnahmen sollen – als fester Bestandteil von Planungs- und Entscheidungsprozessen – sowohl in der Fachpolitik berücksichtigt als auch sektorübergreifend und räumlich abgestimmt werden.
- Auf internationaler Ebene wird die Anpassung ein wesentlicher Bestandteil des neuen internationalen Klimaabkommens sein. Aus diesem Grund wird der Beitrag Deutschlands zur internationalen Zusammenarbeit im Bereich der Anpassung an den Klimawandel eine wichtige Rolle spielen.
- Der Bund wird die Aufgabe der Klimaanpassung weiter aktiv unterstützen. Das Format der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel, die den Prozess der Klimaanpassung auf Bundesebene steuert, und die Gremien zur Abstimmung mit den Ländern haben sich bewährt und werden fortgeführt.

Mit den erkennbaren Folgen des Klimawandels wird die Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie auf allen Ebenen und von möglichst vielen Akteuren immer bedeutsamer. Es gilt jetzt zu handeln, um Schäden durch negative Klimawirkungen in der Zukunft zu vermeiden.

Weiterführende Links

Aktionsplan I (APA I)
www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf

BMVI-Expertennetzwerk
www.expertennetzwerk-bmvi.de

Broschüre „Klimawandel – Herausforderung für den Bevölkerungsschutz“
www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoelkerungsschutz/Band_5_Praxis_BS_Klimawandel_Herausforderung_f_BS.pdf?__blob=publicationFile

Climate Service Center Germany
www.gerics.de

DAS
www.bmub.bund.de/N42783/

www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene

Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle
www.de-ipcc.de

Deutscher Klimaatlas
www.deutscherklimaatlas.de

Deutscher Klimadienst
www.dkd-netzwerk.de

Deutsches Klima-Konsortium
www.deutsches-klima-konsortium.de

Deutsches Klimaportal
www.deutschesklimaportal.de

Deutscher Wetterdienst
www.dwd.de

Elemente des Fortschrittsberichts
www.umweltbundesamt.de/themen/klimaenergie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene/weiterentwicklung-der-das

Ergebnisse aus der Fördermaßnahme KLIMZUG
www.klimzug.de/de/1426.php

Fortschrittsbericht 2015
www.bmub.bund.de/N52706/

Förderprogramm zur Anpassung an den Klimawandel
www.ptj.de/folgen-klimawandel

Info-Portal Klima und Städte
www.dwd.de/inkas

Informationsportal zu Klimawandel und Raumentwicklung
www.klimastadtraum.de

Klimabeobachtungen
www.gcos.de
www.gcos.de/inventarbericht

Klimalotse
www.umweltbundesamt.de/node/33047

Klimaüberwachung
www.klimaueberwachung.de

KLIWAS
www.kliwas.de

KomPass
www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung

Monitoringbericht 2015
www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoringbericht-2015

Klima MORO
www.klimamoro.de

NDC-Partnership
https://seors.unfccc.int/seors/attachments/get_attachment?code=KJJ8B8CY2BF6MHL4JNA831P7Q6H4B077

https://seors.unfccc.int/seors/attachments/get_attachment?code=K1LO5BIFAVYWBPTCFN31CBU1XTN8QZAL

Netzwerk Vulnerabilität
www.netzwerk-vulnerabilitaet.de

Praxishilfe Klimaschutz in der räumlichen Planung
www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutz-in-raeumlichen-planung

Regionale Klimabüros der Helmholtz-Gemeinschaft
www.klimabuero.de

Städtische Wärmeinsel
www.dwd.de/waermeinsel

Tatenbank
www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank

Überblick über Fördermaßnahmen des BMBF im Bereich der Klimaforschung
www.fona.de/de/massnahmen/tag/995

Vulnerabilitätsanalyse
www.umweltbundesamt.de/publikationen/vulnerabilitaet-deutschlands-gegenueber-dem

Wegweiser zu Klimawissen
www.klimanavigator.de

Glossar

APA
Aktionsplan Anpassung (I und II)

Autochthon
Einheimisch

Betroffenheit
Summe der Klimafolgen in einem Sektor oder einer Region

DAS
Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

DB Netz AG
Tochterunternehmen der Deutschen Bahn (DB)

GFCS
Global Framework for Climate Services

IKI
Internationale Klimaschutzinitiative

Klimafolgen
(Potenzielle) Auswirkungen des Klimawandels und der Klimavariabilität auf einzelne Systeme

KlimaMORO
Modellvorhaben der Raumordnung – Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel

KLIMZUG
Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten

KLIWAS
Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt

Mainstreaming
Klimaanpassung in alle Handlungsbereiche integrieren

Natürliche Sukzession
Selbstständiger und gesetzmäßiger zeitlicher Verlauf von unterschiedlichen Pflanzengesellschaften oder/und Tiergesellschaften beziehungsweise Lebensgemeinschaften am gleichen Ort nach der Veränderung von wichtigen Standortfaktoren oder nach einer erheblichen Störung des Lebensraums

RAS-Ew
Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung

RCM
Regionale Klimamodelle

RiStWag
Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten

Schaderreger
Organismen (zum Beispiel Bakterien, Viren, Pilze, Tiere), die Pflanzen befallen und „auf deren Kosten“ leben

StA AFK
Ständiger Ausschuss „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“

Transformationsstaaten
Staaten, die sich im Wandel befinden, zum Beispiel aufgrund einer Änderung des politischen Regimes

TRAS 310
Technische Regel für Anlagensicherheit

Vulnerabilität
Verwundbarkeit, Verletzbarkeit

www.bmub.bund.de